



Reporte Código de Red

IPA Academic Advisor

2025-09-05

Reporte elaborado por: **IPA** <https://intlpa.com/>



Contenido

| | |
|---|----|
| Información General del Centro de Carga | 3 |
| Información Punto de Medición | 3 |
| Diagrama Unifilar de Medición | 5 |
| Resumen General | 6 |
| Cumplimiento Código de Red | 6 |
| Observaciones y Recomendaciones | 7 |
| Resumen Mediciones | 9 |
| Sección: Potencias | 11 |
| Potencia Activa | 11 |
| Potencia Reactiva | 11 |
| Potencia Aparente | 12 |
| Factor de Potencia | 12 |
| Sección: Voltajes RMS | 16 |
| Voltajes Promedio | 16 |
| Voltajes Máximos | 16 |
| Voltajes Minimos | 17 |
| Sección: Corrientes RMS | 19 |
| Corrientes Promedio | 19 |
| Corrientes Máx | 19 |
| Corrientes Mín | 20 |
| Sección: Desbalances | 22 |
| Desbalance de Voltaje | 22 |
| Desbalance de Corriente | 22 |
| Sección: Frecuencia | 25 |
| Sección: Flickers | 27 |
| Flicker Pst | 27 |
| Flicker Plt | 27 |
| Sección: Armónicas en Voltaje | 29 |
| THDv | 29 |
| Armónicas Individuales V | 29 |
| Sección: Armónicas en Corriente | 32 |
| DATD | 32 |
| Armónicas Individuales I | 32 |

Información General del Centro de Carga

Información Punto de Medición

Tabla 1: Información del Centro de Carga

| | |
|---------------------|--|
| Empresa: | Brembo de México, S.A. de C.V. Planta MIZAR |
| Dirección: | Avenida Nueva Castilla núm. 1022, Parque Industrial GP Escobedo, carretera Libramiento Noroeste km. 34 |
| Responsable Equipo: | Edi Matias Amaya |
| Correo: | eamaya@secovi.com |

Tabla 2: Descripción Actividades Centro de Carga

| | |
|----------------------------------|---|
| Nombre del punto de medición: | Acometida |
| Descripción general de la carga: | Fabricación de discos y tambores para el sistema de frenado de la industria automotriz que incluye, entre otros equipos, hornos de fusión que representan el 65% del consumo de energía, línea de moldeo y trasportadoras de arena, brazos robotizados, grandes motores, así como sistema de confort para el personal (chillers e iluminación) y refrigeración para tableros eléctricos. Se tiene cuatro bancos de capacitores automáticos de 900 kVAr c/u en las subestaciones de 480V. Jornadas de trabajo 24/6 de lunes a sábado, domingos ocasionalmente. |

Tabla 3: Información del Medidor PQ

| | |
|-----------|--------------------|
| Marca: | Schneider ION-9000 |
| Clase: | A |
| Muestreo: | 10min |

Tabla 4: Datos de Medición en el Punto de Acoplamiento

| | |
|---|---------------|
| Nivel de tensión del suministro: | 115 kV, 60 Hz |
| Nivel de tensión del punto de medición: | 115 kV |
| Demanda Contratada: | 18,000 kW |
| Corriente de Demanda Máxima I_L : | 139.66 A |
| Corriente Máxima de Corto Circuito I_{cc} : | 15.42 kA |
| Transformador del Tablero: | 30 MVA |
| Medición: | Mensual |

| | |
|----------------------------|------------|
| Fecha de medición inicial: | 01/08/2025 |
| Fecha de medición final: | 31/08/2025 |

Diagrama Unifilar de Medición

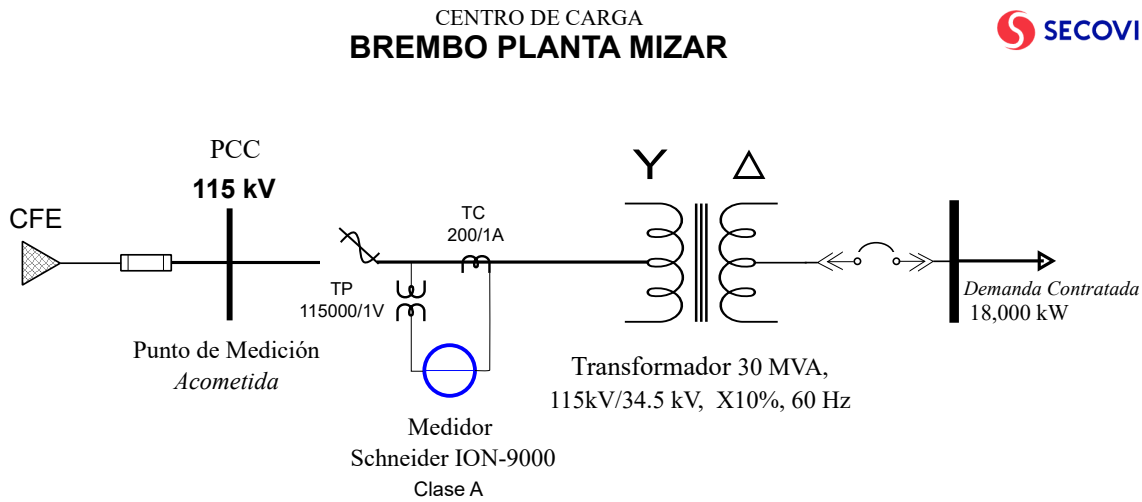


Figura 1: Diagrama Unifilar

Resumen General

Cumplimiento Código de Red

Tabla 5: Tabla. Resumen Cumplimiento Código de Red México

| Parámetro | Valor | Cumplimiento | Comentarios |
|--------------------|------------------|--------------|-------------|
| Tensión (kV) | 114.919 | CUMPLE | APLICA |
| Frecuencia (Hz) | 60 | CUMPLE | APLICA |
| Factor de potencia | 0.9 | NO CUMPLE | APLICA |
| DAI I_h en %IL | Fuera de Límites | NO CUMPLE | APLICA |
| DATD % | 2.12 | CUMPLE | APLICA |
| Flicker Pst | 0.18 | CUMPLE | APLICA |
| Flicker Plt | 0.18 | CUMPLE | APLICA |
| Desbalance Dv % | 0.4 | CUMPLE | APLICA |
| Desbalance Di % | 1.09 | CUMPLE | APLICA |

1

Tabla 6: Tabla. Límites Aplicables Código de Red al Centro de Carga

| Variable | Límites |
|-----------------------------------|--|
| Tensión.V (Permanente, 20min) | ($\pm 5\%$, $\pm 10\%$) Vnom |
| Frecuencia.Hz (Permanente, 30min) | ($\pm 1\text{Hz}$, $+2.5\text{Hz}/-2\text{Hz}$) |
| Factor de potencia | (0.95, 1) en atraso |
| Flicker Pst | 1 |
| Flicker Plt | 0.8 |
| Desbalance Dv % | 2 |
| Desbalance Di % | 15 |

Tabla 7: Límites Aplicables para DATD y DAI (I_h en % I_L)

| 2<h<11 | 11<h<17 | 17<h<23 | 23<h<35 | 35<h<50 | DATD (%) |
|--------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 6 | 2.75 | 2.5 | 1 | 0.5 | 7.5 |

2

¹**DAI**: Distorsión Armónica Individual; **DATD**: Distorsión Armónica Total de Demanda
²En el caso de las componentes armónicas de orden par, los límites de los rangos se reducen al 25% .

Observaciones y Recomendaciones

i Nota

- El centro de carga se encuentra sujeto a la aplicación de todos los criterios establecidos en el Código de Red. De acuerdo con las mediciones realizadas, se identificaron dos índices en incumplimiento: el factor de potencia y la distorsión individual en las armónicas 23^a, 25^a y 47^a.
- Los índices que sí cumplen son: Distorsión Armónica Total de Demanda (DATD), desbalances de tensión y corriente, y oscilaciones de tensión (flicker).
- Los incumplimientos corresponden a las mismas condiciones observadas de manera recurrente desde el mes de marzo.

! Importante

- La DATD registró un valor de 2.12%, muy por debajo del límite de 7.5%, lo cual es satisfactorio.
- Las distorsiones individuales superaron los límites permitidos en la fase A:
 - Armónica 23^a: 1.11% (límite 1.0%),
 - Armónica 25^a: 1.10% (límite 1.0%),
 - Armónica 47^a: 0.74% (límite 0.5%)

Las otras dos fases presentan resultados similares.

- Se recomienda realizar una revisión en los niveles de 13.8 kV y 480 V, especialmente en tableros que alimentan convertidores electrónicos con técnicas PWM, para implementar medidas de mitigación de armónicas. Este comportamiento se observa de manera consistente desde febrero, lo que indica que es propio del centro de carga y requiere acciones correctivas.
- El factor de potencia, según lo estipulado en el Código de Red, debe ser 0.95 (en atraso) en al menos el 95% de las mediciones. En este periodo, el valor fue de 0.90, ligeramente superior al 0.88 del mes anterior, aunque persisten variaciones entre adelanto y atraso a lo largo del día.
- Adicionalmente, se recomienda verificar los ajustes de los relevadores de tensión (27/59) y frecuencia (81) para asegurar su correcta operación dentro de los rangos normativos, así como confirmar que los fusibles instalados en la acometida cuenten con una capacidad interruptiva superior a la corriente de cortocircuito del suministro de 15.42 kA.
- Como Usuario Calificado, es indispensable garantizar el correcto funcionamiento del sistema de comunicaciones TIC en cumplimiento con las disposiciones del Código de Red.

**Precaución**

- La planta presenta incumplimiento con el Código de Red, siendo el aspecto más crítico el factor de potencia, que permanece en 0.90, por debajo del mínimo requerido de 0.95. En meses anteriores se registraron valores de 0.88, 0.89, 0.90 y 0.82. Es importante no confundir este resultado con el factor de potencia calculado a partir de las energías, que en este mes fue de 0.96.
- El Código de Red prohíbe la inyección de potencia reactiva a la red. Sin embargo, durante este mes se registraron inyecciones de hasta 1,914 kVAr, mientras que en el mes anterior alcanzaron 2,500 kVAr, situación que se ha repetido en meses previos.



Resumen Mediciones

Esta sección reporta en formato Tabla el análisis rápido de las variables medidas en el punto de medición.

Potencia Activa (kW)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1,579.71 | 2,022.12 | 17,760.00 | 16,081.36 | 24,393.16 | 25,744.76 | 26,601.18 |

Potencia Reactiva (kVAr)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|-----------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| -1,914.95 | -390.70 | 4,927.74 | 4,587.48 | 8,765.70 | 10,038.72 | 11,871.40 |

Potencia Aparente (KVA)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1,688.94 | 2,056.37 | 18,566.80 | 16,862.73 | 25,697.97 | 26,966.66 | 27,851.13 |

Factor de Potencia

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.71 | 0.90 | 0.96 | 0.96 | 0.99 | 1.00 | 1.00 |

THDv (%)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.29 | 0.46 | 0.58 | 0.58 | 0.71 | 0.78 | 1.02 |

TDD (%)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.30 | 0.56 | 1.28 | 1.32 | 2.12 | 2.47 | 4.12 |

Desbalance Voltaje (%)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.22 | 0.27 | 0.33 | 0.33 | 0.40 | 0.43 | 0.47 |

Desbalance Corriente (%)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.38 | 0.52 | 0.78 | 1.09 | 3.02 | 3.72 | 4.95 |

Frecuencia (Hz)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 59.95 | 59.99 | 60.00 | 60.00 | 60.01 | 60.02 | 60.04 |

Vrms Prom (V)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 113,013.12 | 113,986.60 | 114,951.73 | 114,919.27 | 115,737.03 | 116,014.09 | 116,827.45 |

Irms Prom (A)

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 8.30 | 10.36 | 93.34 | 84.77 | 129.33 | 135.69 | 141.06 |

Flicker Pst

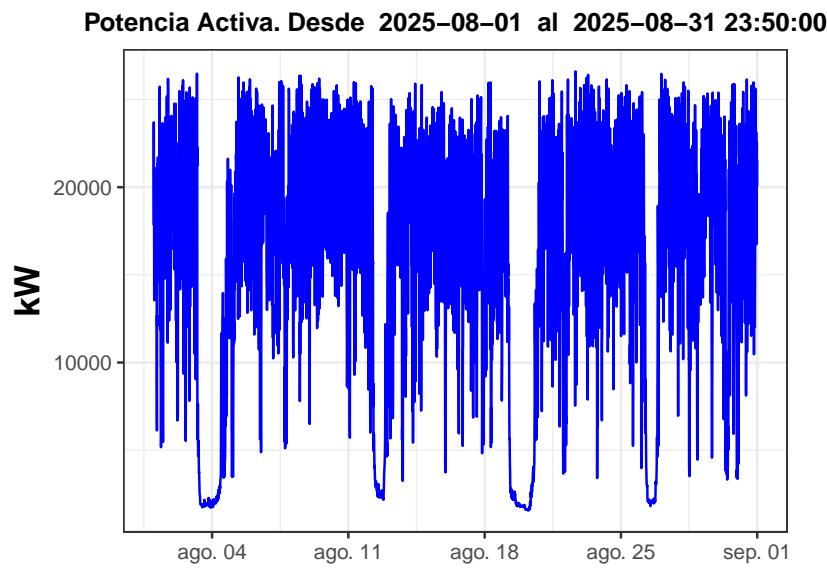
| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.04 | 0.07 | 0.12 | 0.12 | 0.18 | 0.24 | 9.15 |

Flicker Plt

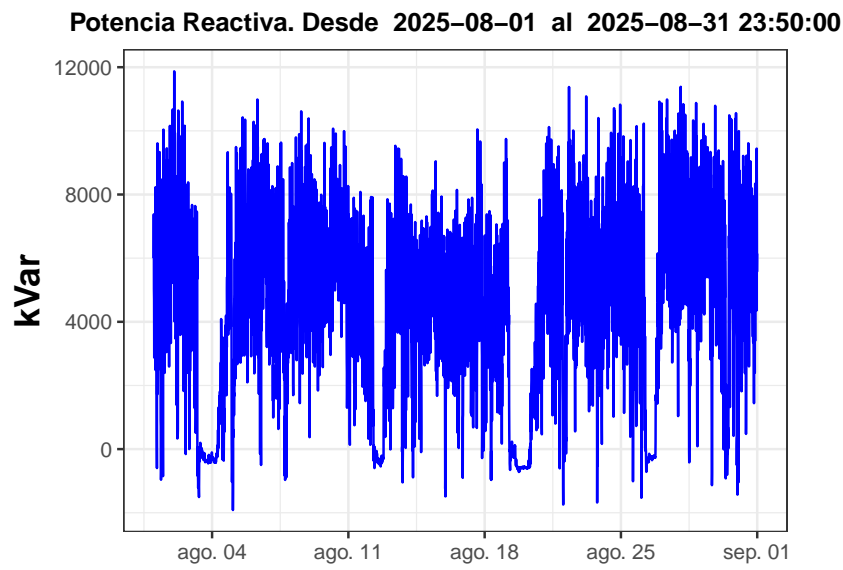
| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.06 | 0.09 | 0.13 | 0.14 | 0.18 | 0.42 | 4.00 |

Sección: Potencias

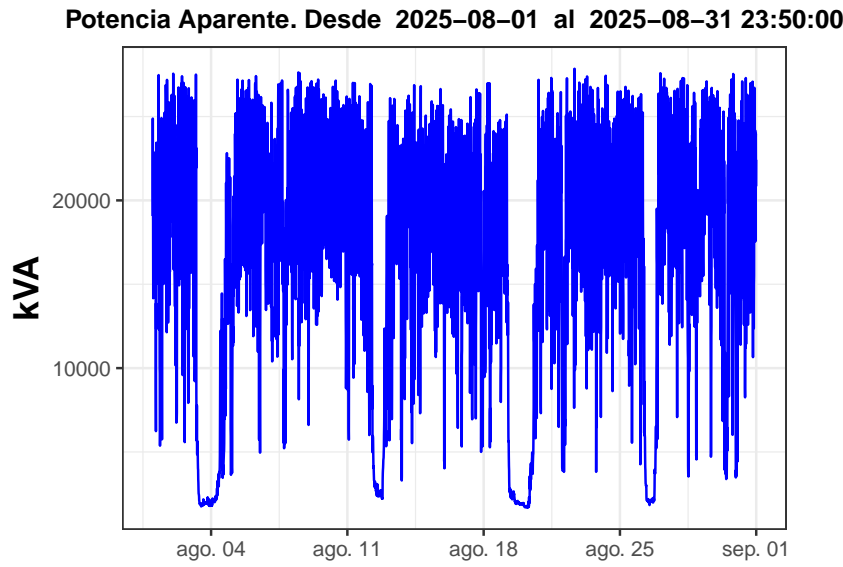
Potencia Activa



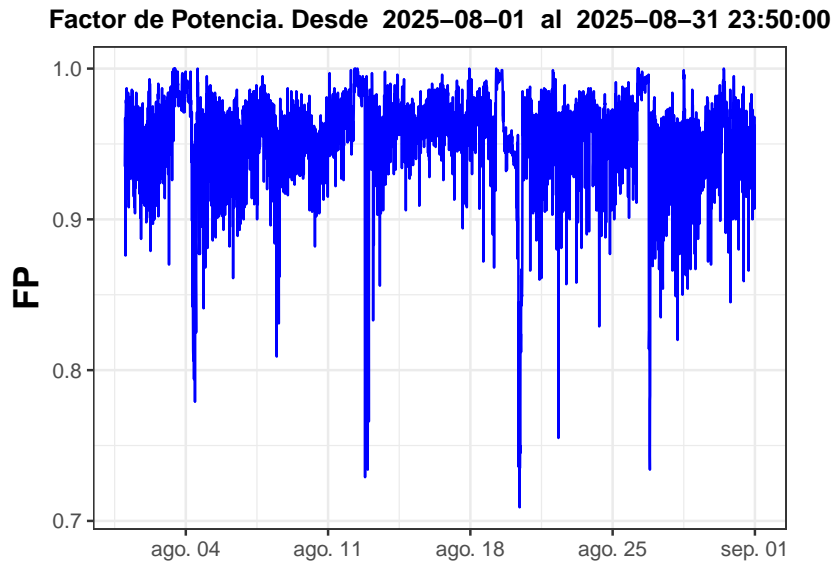
Potencia Reactiva



Potencia Aparente



Factor de Potencia



Estadísticas de Potencia

Tabla 8: Estadística Descriptiva de Potencias

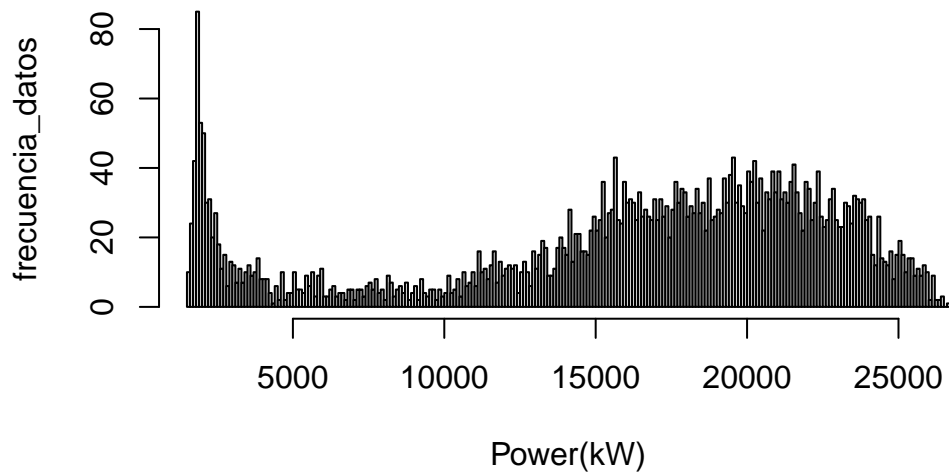
| | Potencia Activa | Potencia Reactiva | Potencia Aparente |
|--|-----------------|-------------------|-------------------|
| | Min. : 1580 | Min. :-1915 | Min. : 1689 |
| | 1st Qu.:12997 | 1st Qu.: 2761 | 1st Qu.:13539 |
| | Median :17760 | Median : 4928 | Median :18567 |
| | Mean :16081 | Mean : 4587 | Mean :16863 |
| | 3rd Qu.:21227 | 3rd Qu.: 6668 | 3rd Qu.:22383 |
| | Max. :26601 | Max. :11871 | Max. :27851 |

Tabla 9: Estadísticas del Factor de Potencia para Código de Red

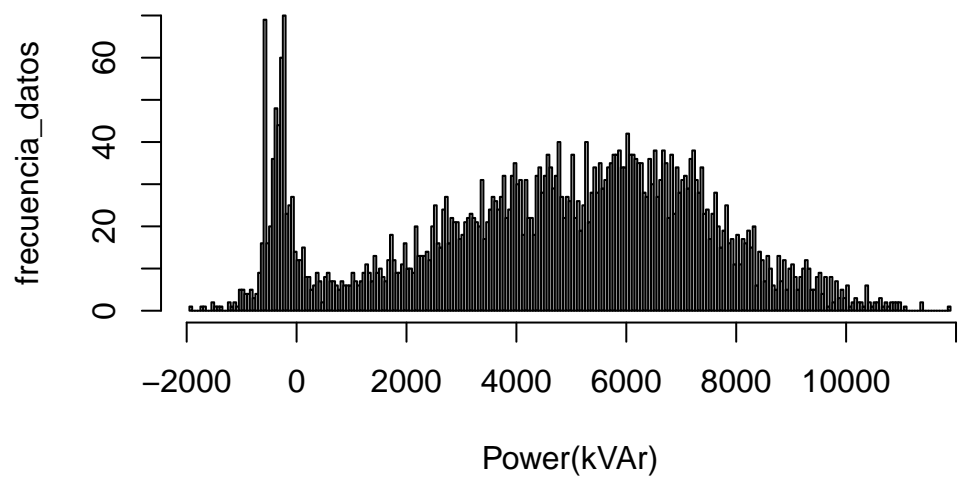
| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|-----|------|-------|------|-----|------|
| 0.71 | 0.9 | 0.96 | 0.96 | 0.99 | 1 | 1 |

Gráficos Estadísticos Potencias

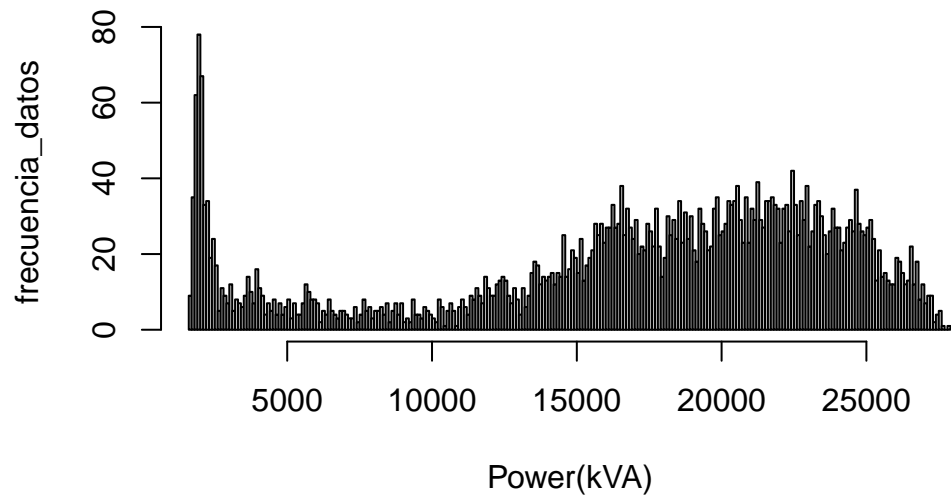
Distribución Potencia Activa

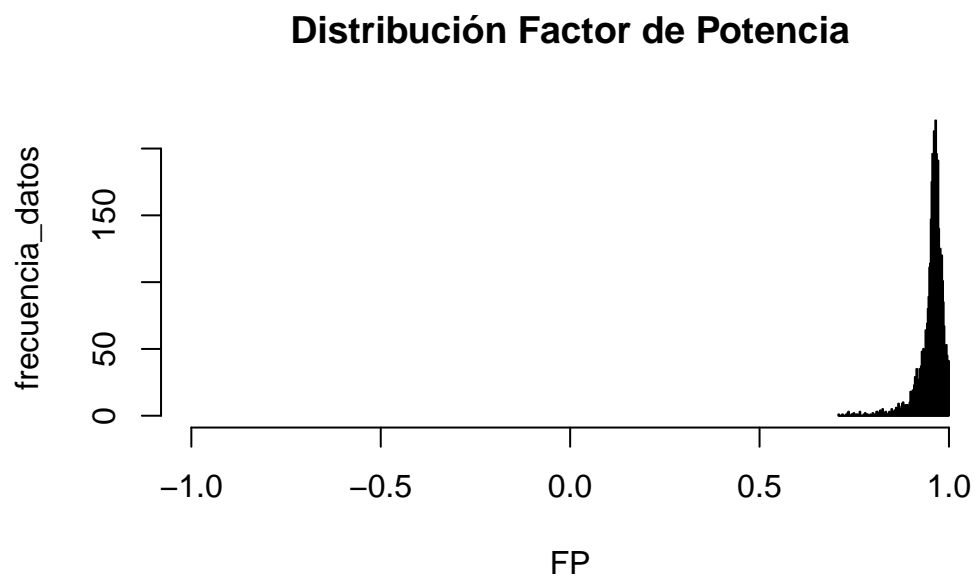


Distribución Potencia Reactiva



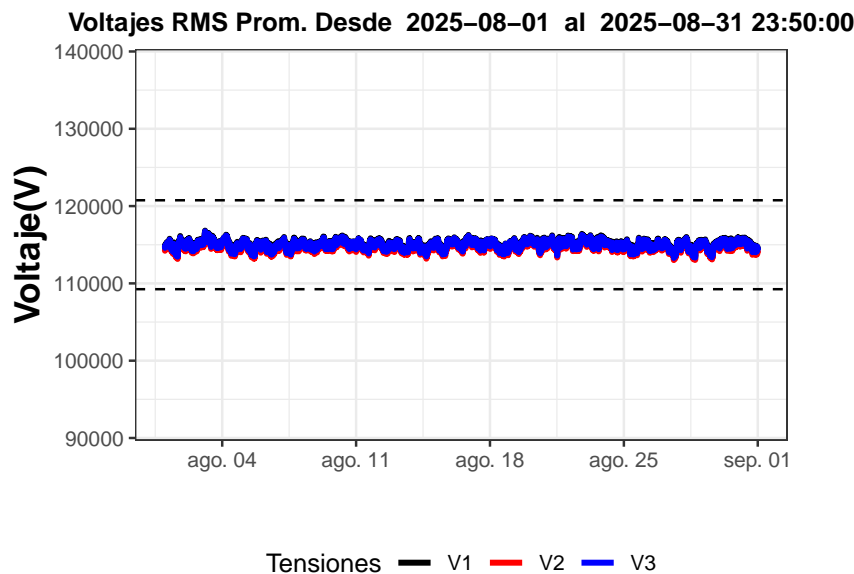
Distribución Potencia Aparente



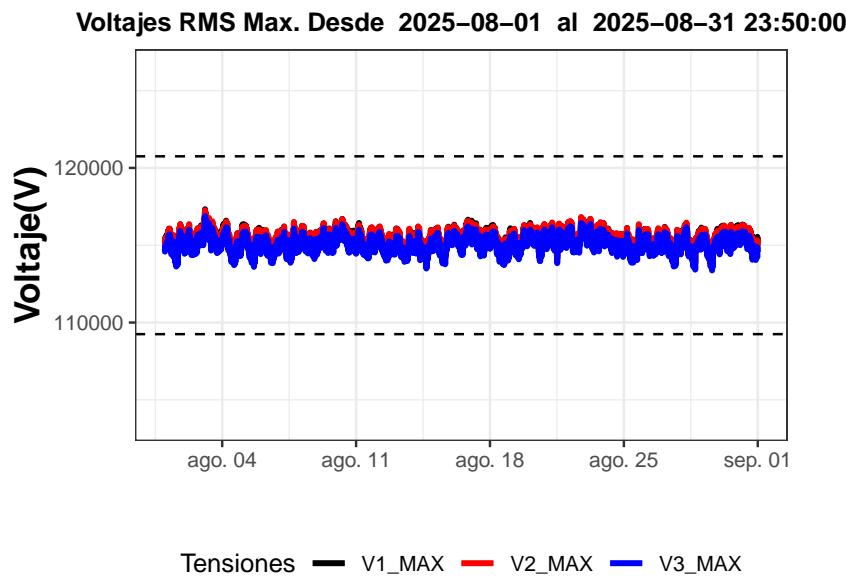


Sección: Voltajes RMS

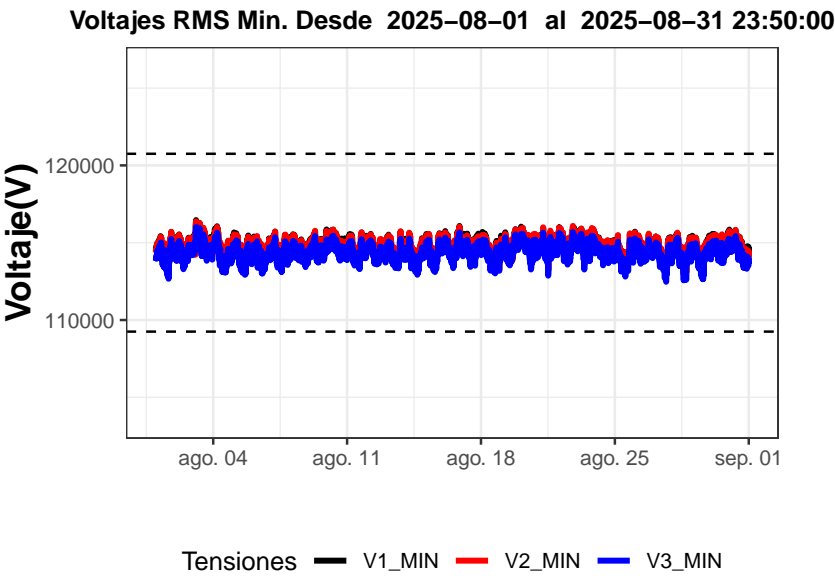
Voltajes Promedio



Voltajes Máximos



Voltajes Minimos



Estadísticas de Voltaje (prom.)

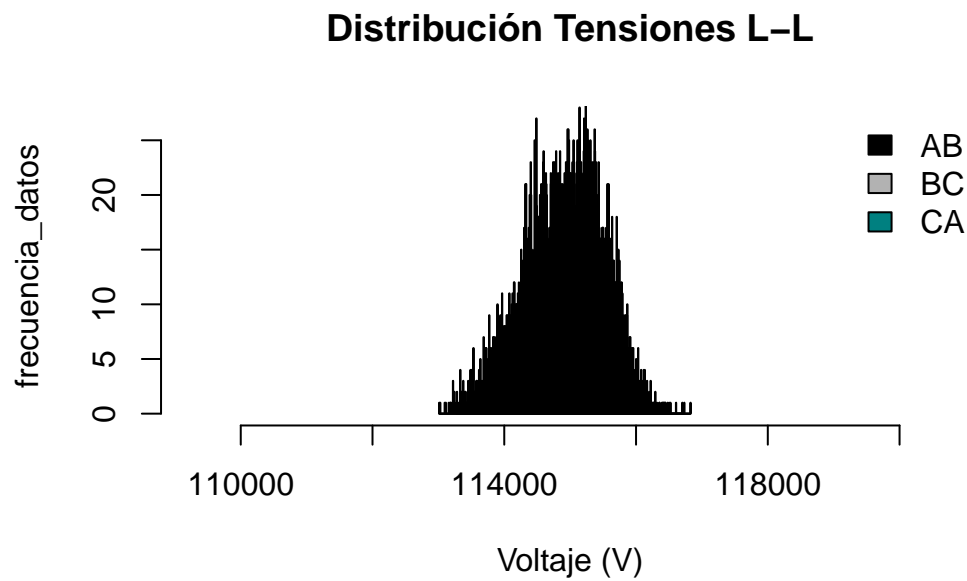
Tabla 10: Estadística Descriptiva de Voltajes

| | VAB | VBC | VCA |
|--|----------------|----------------|----------------|
| | Min. :113432 | Min. :113013 | Min. :113288 |
| | 1st Qu.:114772 | 1st Qu.:114352 | 1st Qu.:114630 |
| | Median :115134 | Median :114716 | Median :115002 |
| | Mean :115100 | Mean :114692 | Mean :114966 |
| | 3rd Qu.:115445 | 3rd Qu.:115056 | 3rd Qu.:115325 |
| | Max. :116827 | Max. :116444 | Max. :116731 |

Tabla 11: Estadísticas de Voltajes RMS

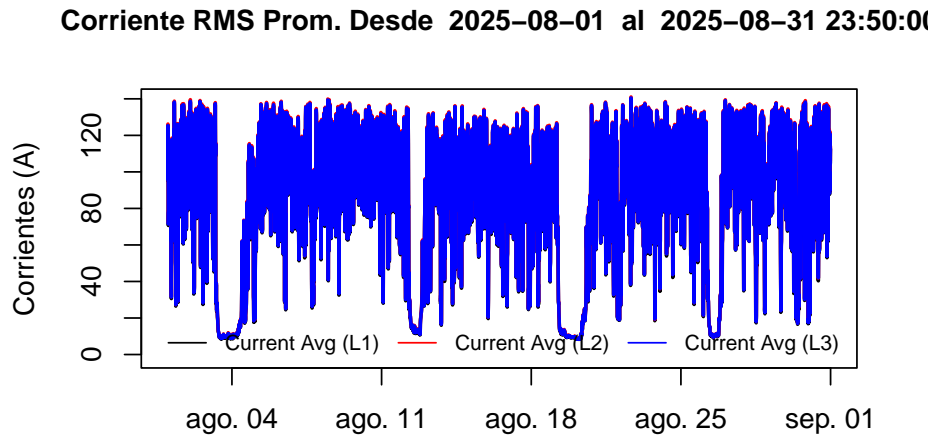
| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|----------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|
| 113013.1 | 113986.6 | 114951.7 | 114919.3 | 115737 | 116014.1 | 116827.4 |

Gráfico Estadístico Voltajes

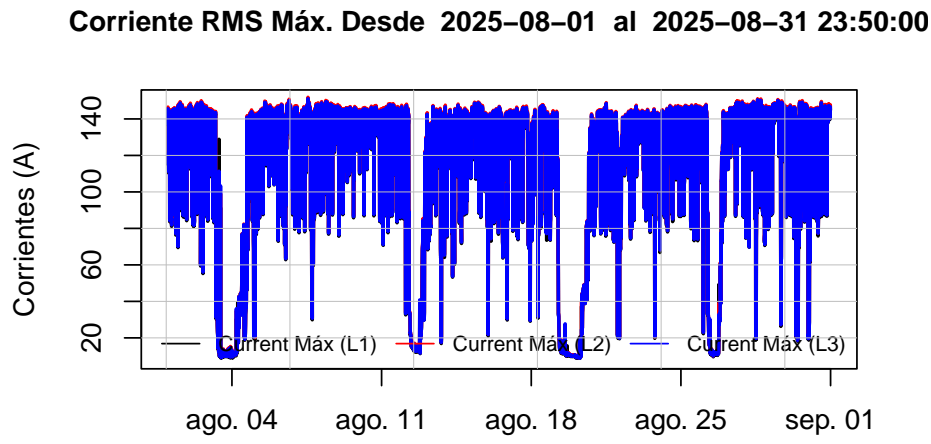


Sección: Corrientes RMS

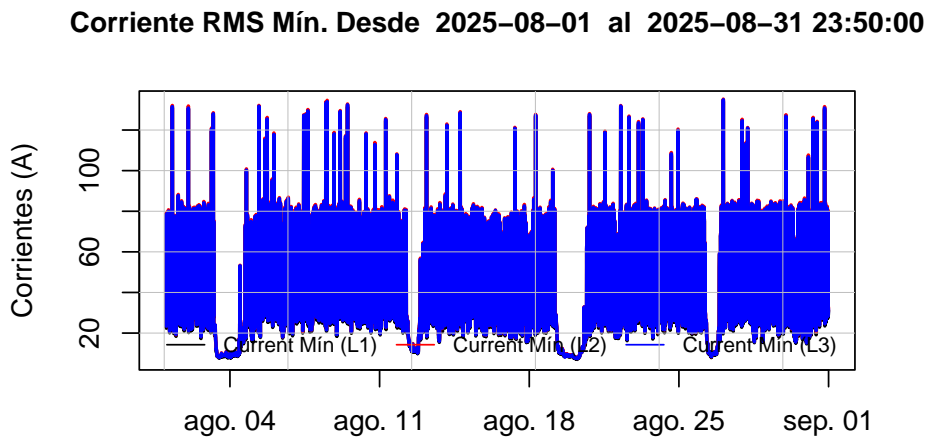
Corrientes Promedio



Corrientes Máx



Corrientes Mín

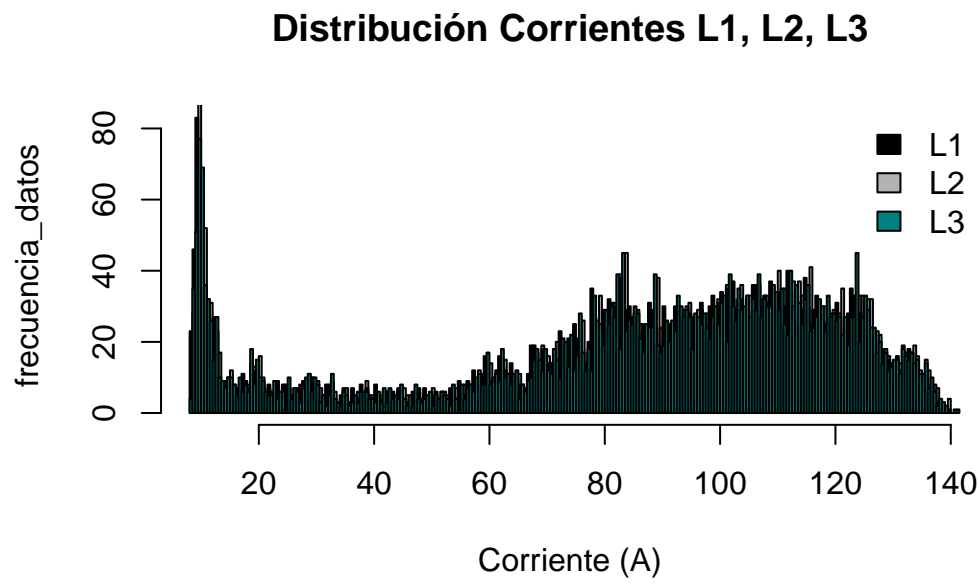


Estadísticas de Corrientes (prom.)

Tabla 12: Estadística Descriptiva de Corrientes

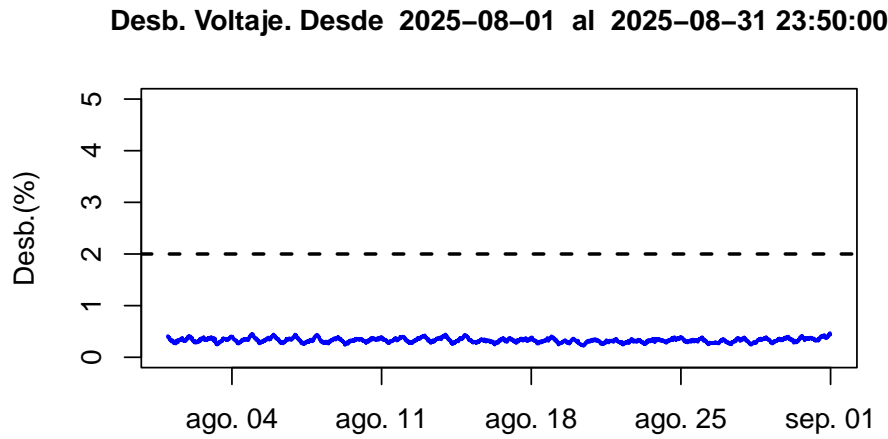
| | I1 | I2 | I3 |
|----------|-------|-------|-------|
| Min. : | 8.3 | 8.6 | 8.5 |
| 1st Qu.: | 67.5 | 68.7 | 68.2 |
| Median : | 92.6 | 94.0 | 93.3 |
| Mean : | 84.2 | 85.3 | 84.8 |
| 3rd Qu.: | 111.8 | 113.1 | 112.5 |
| Max. : | 139.7 | 141.1 | 140.5 |

Gráfico Estadístico Corrientes

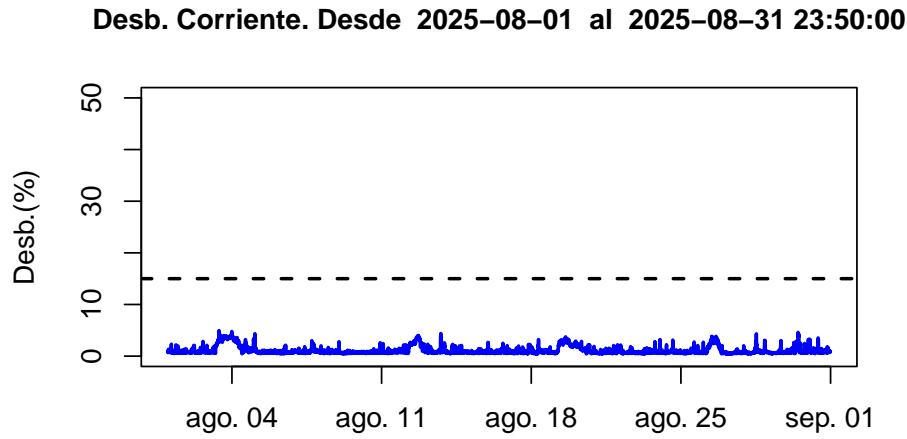


Sección: Desbalances

Desbalance de Voltaje



Desbalance de Corriente



Estadísticas Desbalances (prom.)

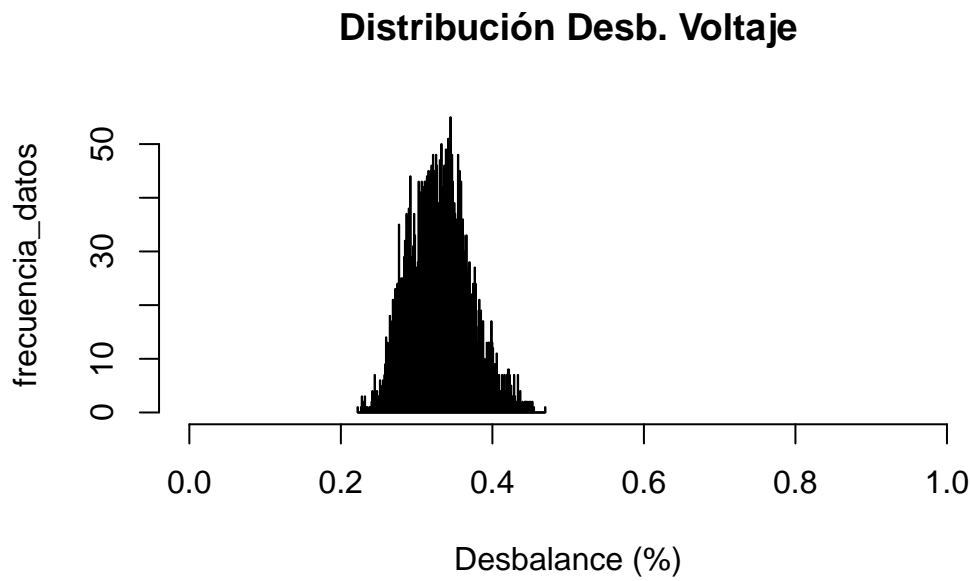
Tabla 13: Estadísticas del Desbalance de Corriente para Código de Red

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.38 | 0.52 | 0.78 | 1.09 | 3.02 | 3.72 | 4.94 |

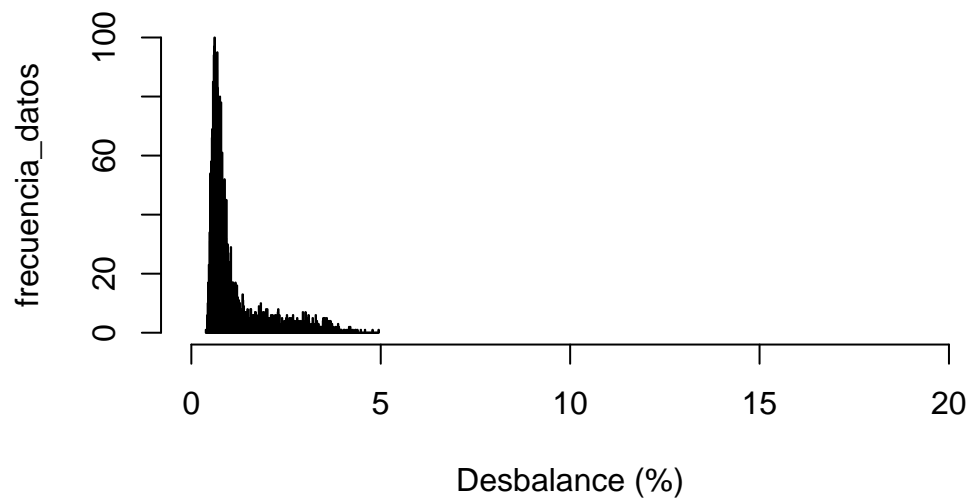
Tabla 14: Estadísticas del Desbalance de Voltaje para Código de Red

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|-----|------|------|
| 0.22 | 0.27 | 0.33 | 0.33 | 0.4 | 0.43 | 0.47 |

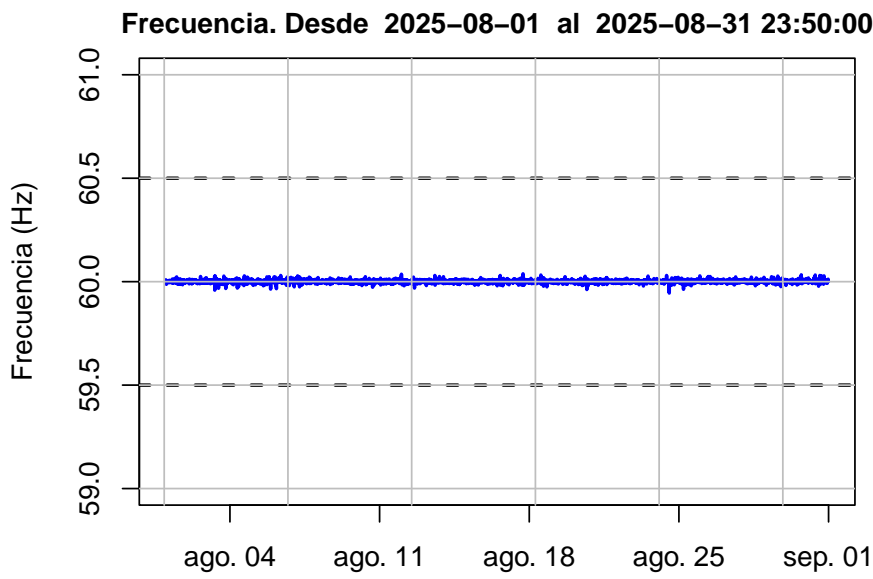
Gráfico Estadístico Desbalances



Distribución Desb. Corriente



Sección: Frecuencia

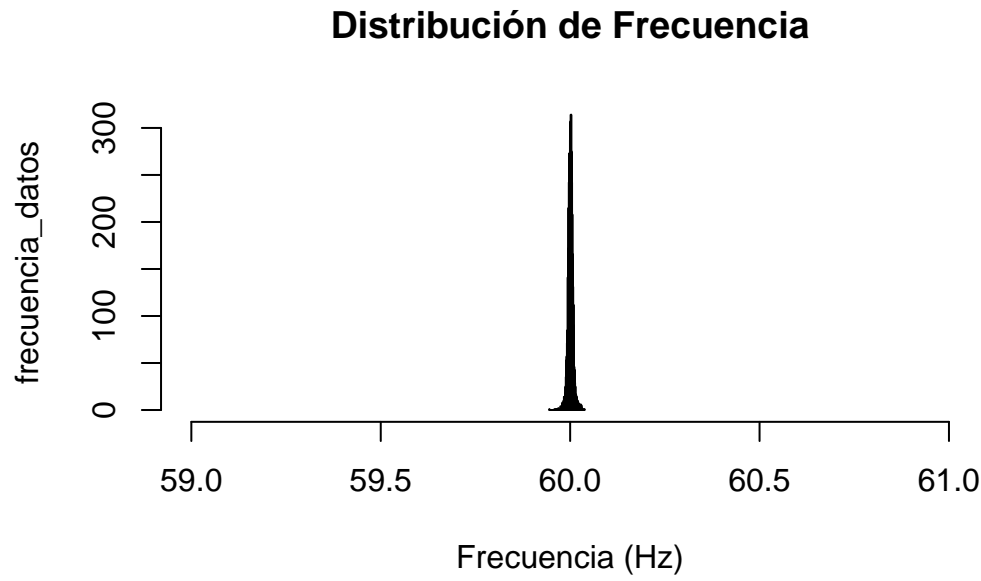


Estadísticas de Frecuencia (prom.)

Tabla 15: Estadísticas de Frecuencia

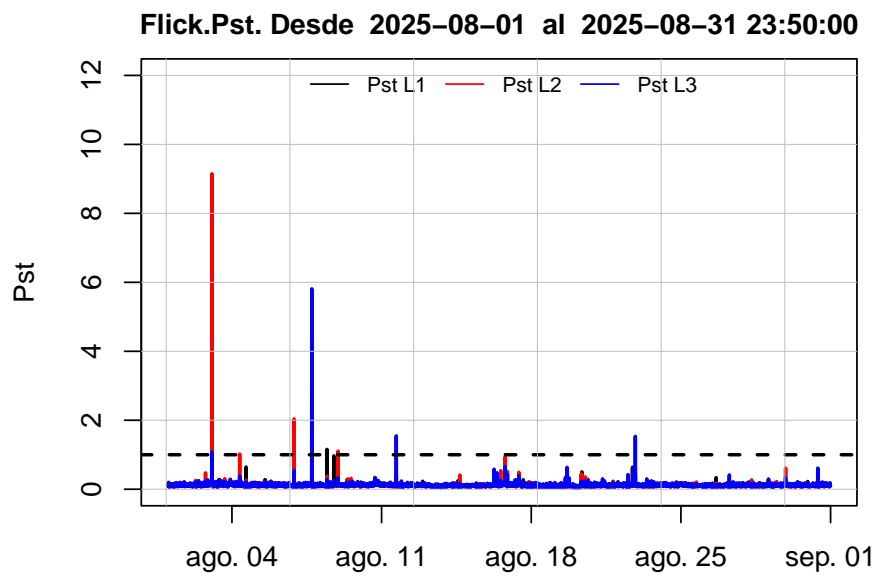
| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| 59.94 | 59.99 | 60 | 60 | 60.01 | 60.02 | 60.04 |

Gráfico Estadístico Frecuencia

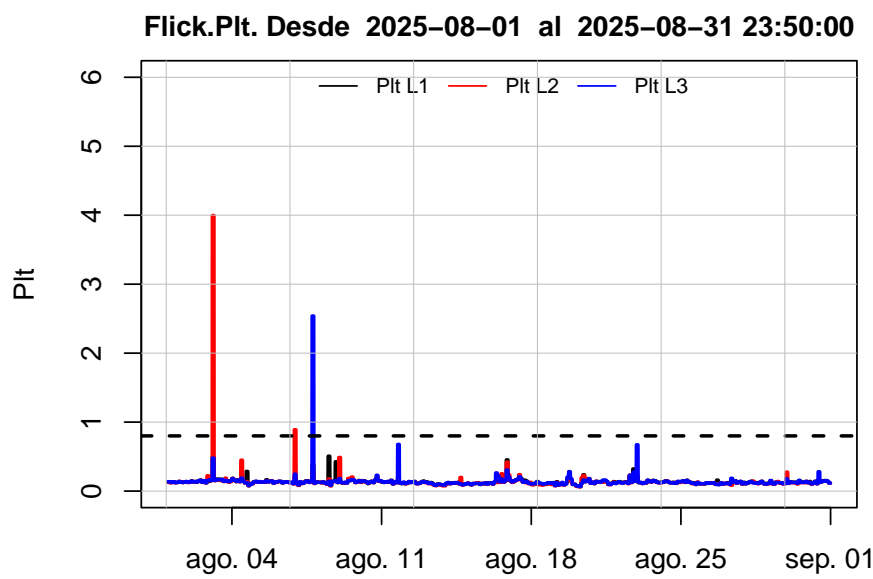


Sección: Flickers

Flicker Pst



Flicker Plt



Estadísticas de Flickers Pst y Plt (prom.)

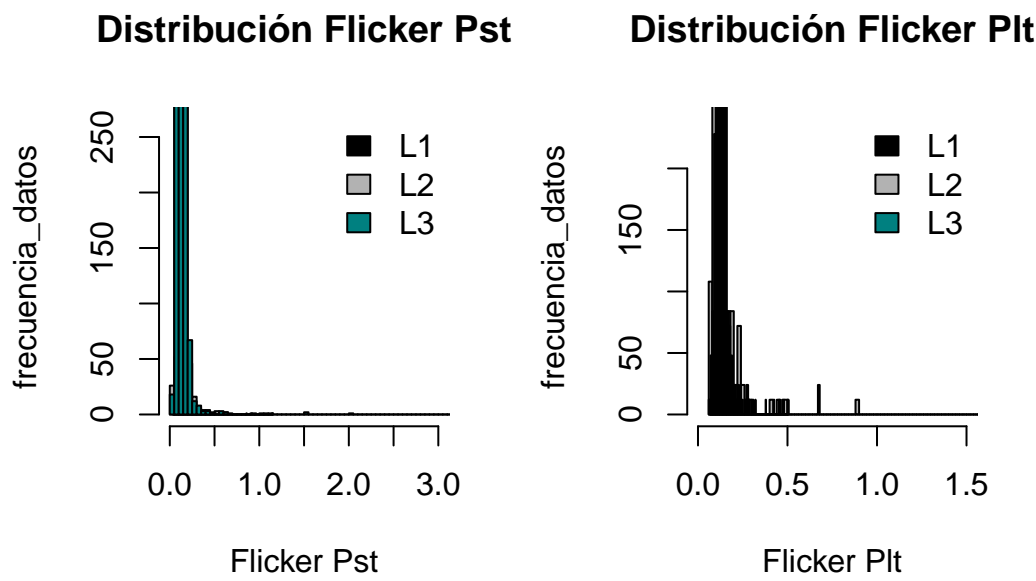
Tabla 16: Estadísticas de Flickers Pst para Código de Red

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.04 | 0.07 | 0.12 | 0.12 | 0.18 | 0.24 | 9.15 |

Tabla 17: Estadísticas de Flickers Plt para Código de Red

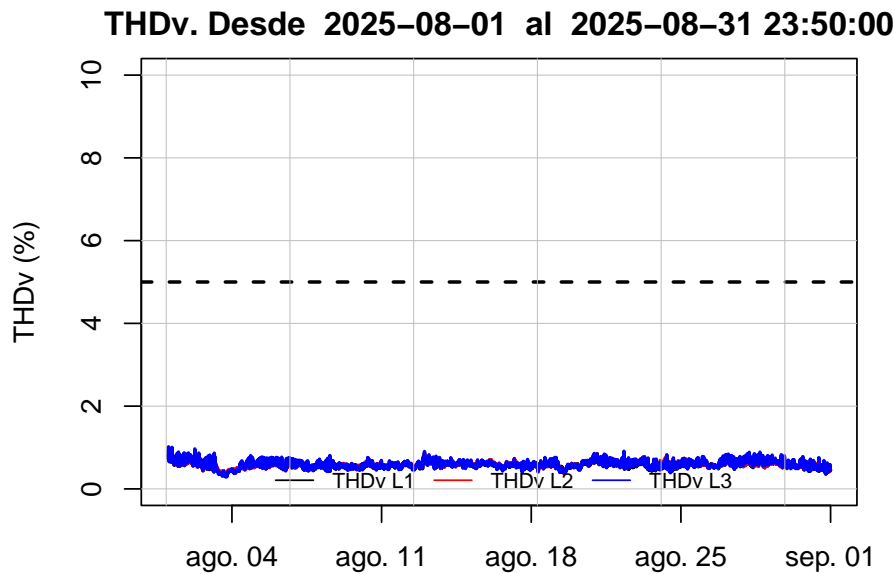
| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.06 | 0.09 | 0.13 | 0.14 | 0.18 | 0.42 | 4 |

Gráfico Estadístico Flickers

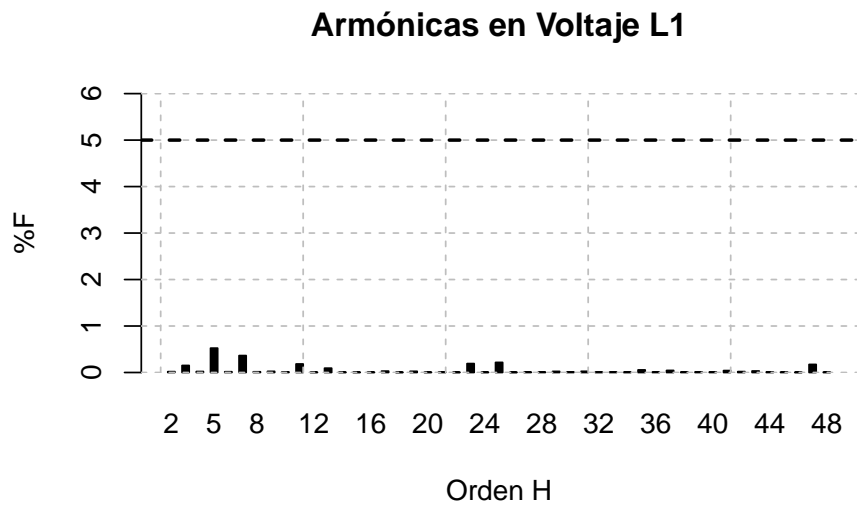


Sección: Armónicas en Voltaje

THDv



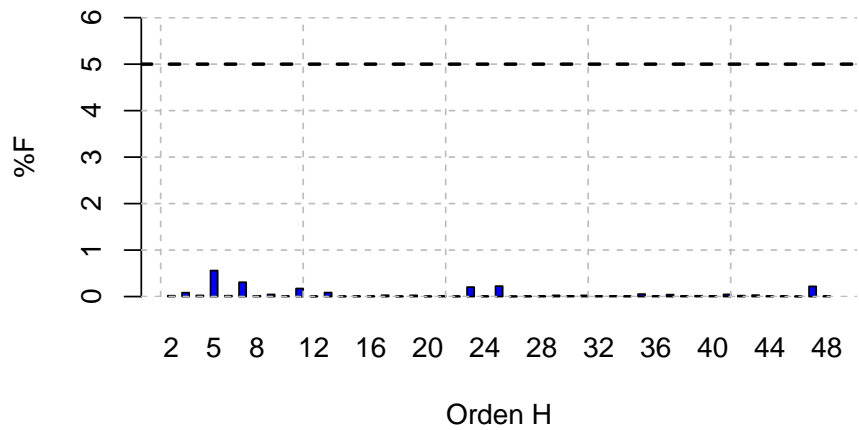
Armónicas Individuales V



Armónicas en Voltaje L2



Armónicas en Voltaje L3

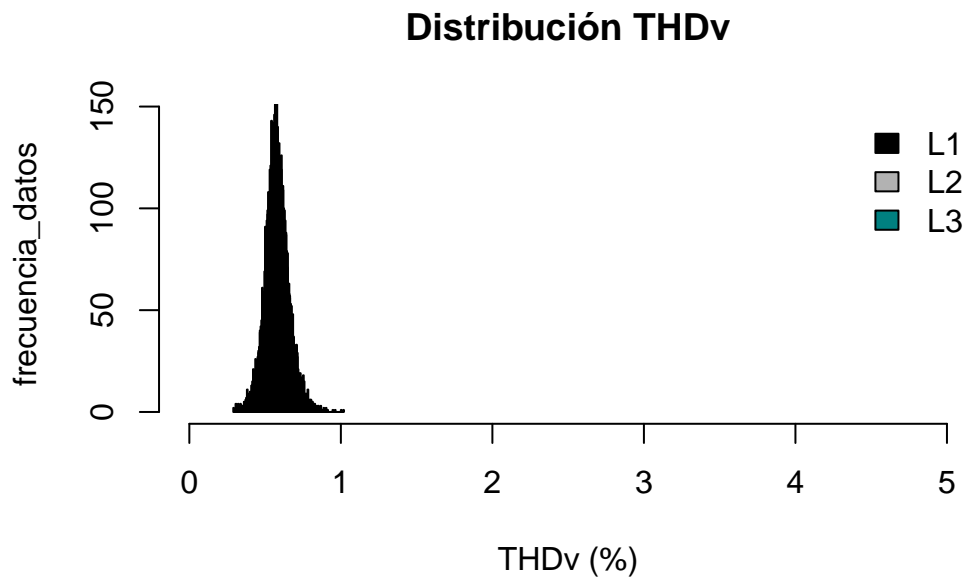


Estadísticas de THDv (prom.)

Tabla 18: Estadística Descriptiva de THDV

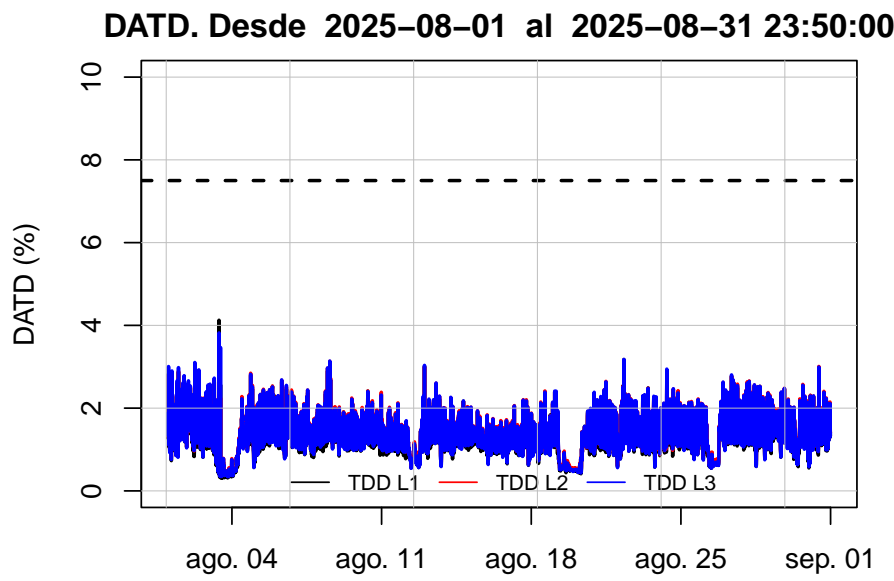
| | THDv L1 | THDv L2 | THDv L3 |
|----------|---------|---------|---------|
| Min. : | 0.32 | 0.31 | 0.29 |
| 1st Qu.: | 0.53 | 0.54 | 0.53 |
| Median : | 0.57 | 0.58 | 0.58 |
| Mean : | 0.57 | 0.58 | 0.58 |
| 3rd Qu.: | 0.62 | 0.63 | 0.63 |
| Max. : | 0.95 | 0.91 | 1.02 |

Gráfico Estadístico THDv

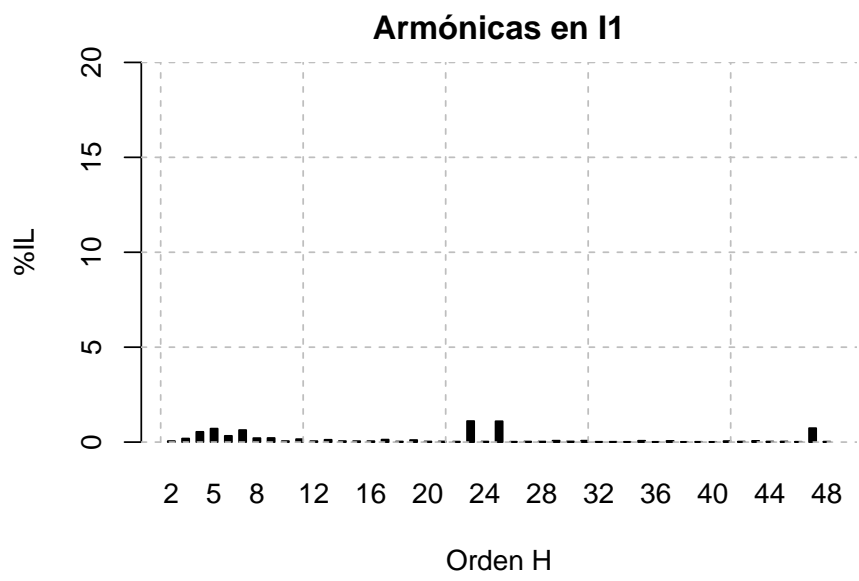


Sección: Armónicas en Corriente

DATD



Armónicas Individuales I



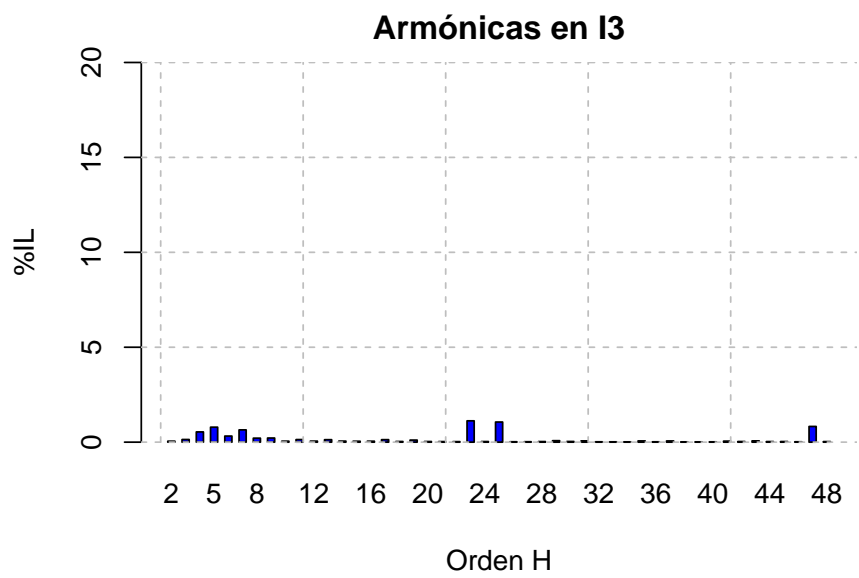
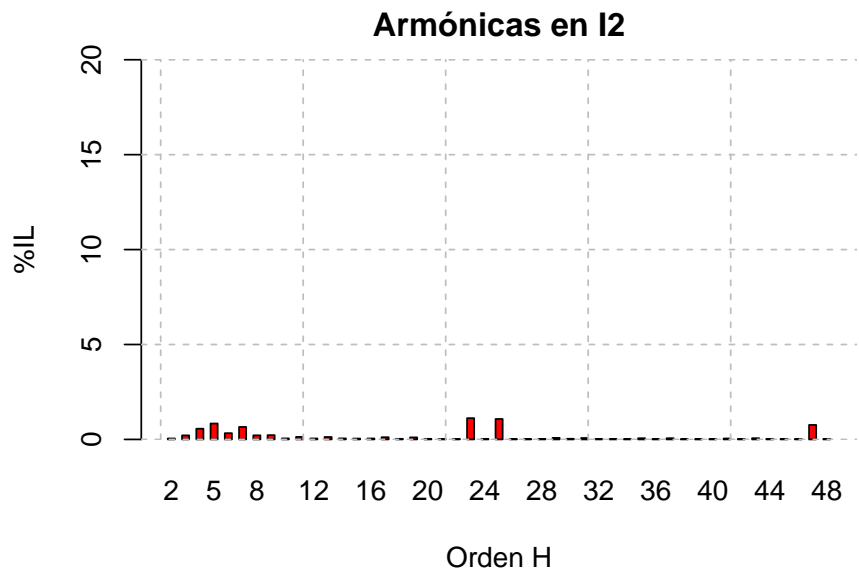


Tabla. Ármonicas en Corriente % IL

| Orden_H | Current_H_L1 | Current_H_L2 | Current_H_L3 | | Orden_H | Current_H_L1 | Current_H_L2 | Current_H_L3 |
|---------|--------------|--------------|--------------|--|---------|--------------|--------------|--------------|
| 2 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | 26 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 3 | 0.19 | 0.21 | 0.14 | | 27 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| 4 | 0.54 | 0.57 | 0.54 | | 28 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 5 | 0.71 | 0.84 | 0.79 | | 29 | 0.07 | 0.08 | 0.08 |
| 6 | 0.33 | 0.33 | 0.32 | | 30 | 0.03 | 0.03 | 0.04 |
| 7 | 0.64 | 0.66 | 0.65 | | 31 | 0.07 | 0.07 | 0.07 |
| 8 | 0.21 | 0.22 | 0.21 | | 32 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 9 | 0.22 | 0.23 | 0.22 | | 33 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 10 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | 34 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 11 | 0.16 | 0.13 | 0.14 | | 35 | 0.07 | 0.06 | 0.06 |
| 12 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | 36 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| 13 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | | 37 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| 14 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | | 38 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 15 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | 39 | 0.02 | 0.01 | 0.02 |
| 16 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | 40 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 17 | 0.13 | 0.12 | 0.13 | | 41 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 18 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | | 42 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 19 | 0.11 | 0.11 | 0.11 | | 43 | 0.06 | 0.06 | 0.07 |
| 20 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | | 44 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 21 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | | 45 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 22 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | | 46 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 23 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | | 47 | 0.74 | 0.76 | 0.83 |
| 24 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | | 48 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |
| 25 | 1.1 | 1.08 | 1.06 | | | | | |

Estadísticas de DATD (prom.)

Tabla 19: Estadísticas de DATD para Código de Red

| min. | p5 | p50 | mean. | p95 | p99 | max. |
|------|------|------|-------|------|------|------|
| 0.3 | 0.56 | 1.28 | 1.32 | 2.12 | 2.47 | 4.12 |

Gráfico Estadístico DATD

